

Gyomirtó szerek bomlásdinamikai vizsgálata három talajtípuson

KÁROLY GABRIELLA¹, FERENCZI MIKLÓSNÉ² és BODOR TAMÁS³

¹Veszprém megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás, Csopak, ²Zala megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás, Zalaegerszeg és ³Győr-Sopron megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás, Győr

A növényvédelemben a biológiai, mechanikai és agrotechnikai módszerek mellett fokozottan előtérbe kerül kémiai anyagok alkalmazása. A növényvédő szereknek, mint biológiailag aktív anyagoknak biztonságos felhasználása a mezőgazdasági gyakorlatban csak úgy képzelhető el, ha ismerjük a bioszférára gyakorolt hatásukat is, a célzott biológiai hatáson túlmenőleg. Ezen belül alapvető fontosságú a talaj—víz rendszerrel való kölcsönhatások ismerete: egyrészt a növényvédelmi technológiákban kívánatos optimális dózis megállapítása érdekében, másrészt hogy megbízható képet kapjunk arról, hogy az említett talaj—víz rendszerben milyen esetleges káros hatásokra kell számítanunk. Ezen ismeretek segítségével tudjuk a növényvédő szert úgy alkalmazni, hogy csak *ott* és *úgy* hasson, *ahol* és *ahogy* a célnak megfelelő. Ez gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt fontos követelmény. Ennek érdekében szükséges — egyre szélesebb körben és több szempontból —, a mezőgazdaságban felhasznált kémiai anyagok és a talaj kölcsönhatásának tanulmányozása [9]. Munkánk során három talajtípuson vizsgáltuk a Niptán 75 EC (EPTC), Sencor 70 WP (metribuzin), MG-02 50 EC (acetoklór), Falisilvan (fenuron), Adol 80 WP (lenacil) gyomirtó szerek bomlásdinamikai tulajdonságait, természetes körülmények között.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat három helyszínen (Győr, Zalaegerszeg, Csopak), három különböző, a hazai viszonylatban elterjedt talajtípuson (savanyú homok, meszes csernozjom és agyagbemosódásos barna erdőtalaj) végeztük el. A kísérleti talajok jellemző fizikai és kémiai adatait az 1. táblázat tartalmazza.

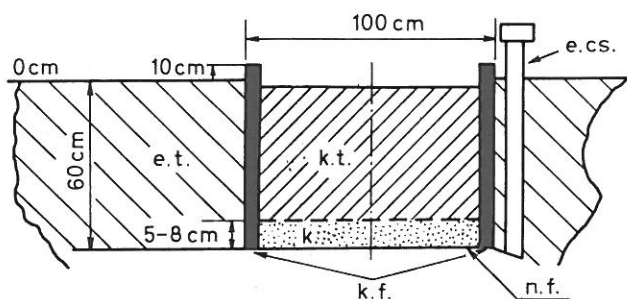
Az alkalmazott herbicidek adatait a 2. táblázatban mutatjuk be. A gyomirtó szerek kiválasztásánál, széles körű alkalmazásuk mellett, azt vettük figyelembe, hogy eltérő tulajdonságúak (oldhatóság, mobilitás stb.) vizsgálatára kerüljön sor [2, 3, 8, 10]. A homogenizált talajokkal megtöltöttük az Állomások laborkertjében, az 1. ábrán feltüntetett módon elhelyezett ún. kútgyűrűket. A talajokat 1—2 hónapig üledpedni hagytuk a kísérlet beállítása előtt.

1. táblázat

A kísérleti talajok néhány jellemző tulajdonsága

(1) Talaj és származási hely	(2) K_A	(3) H_y	pH_{H_2O}	(4) Humusz, %	(5) S-érték, me/100 g	(6) Leiszapolható rész, %	(7) Agyagfrakció (<0,002 mm), %
a) Savanyú homok (Bajcsa)	25	0,7	6,57	0,6	3,18	7,0	6,75
b) Mészlepedékes csernozjom (Peer)	39	1,68	8,0	3,0	28,4	58,4	15,4
c) Agyagbemosódásos barna erdőtalaj (Csopak)	43	1,64	6,88	2,22	16,7	56,0	19,9

Az alkalmazott gyomirtó szereket és a kijuttatási módokat a 3. táblázat mutatja be. Vizsgálatainkat a Falisilvával két éven át, a többi herbiciddel három éven keresztül folytattuk. A kísérlet időszakára jellemző, főbb meteorológiai adatok a 4. táblázatban találhatók.



1. ábra

A kísérleti talaj elhelyezése a kútgyűrűben. k. t.: kísérleti talaj; e. t.: eredeti talaj; k. f.: kútgyűrű fala; k.: kavicsréteg; n. f.: nylon fólia; e. cs.: PVC elszívó cső

2. táblázat

A vizsgált gyomirtó szerek jellemző adatai

(1) Gyomirtó szer	(2) A hatóanyag		(3) Hatóanyag-tartalom, %	(4) Oldhatóság vízben, g/100 ml
	közhasználatú neve	kémiai összetétele		
Sencor 70 WP	metribuzin	4-amino-(6-tercierbutil-3-metilio)-1, 2, 4 triazin-5-one	70	0,12
Niptan 75 EC	EPTC	S-etil-dipropil-tiokarbamát	75	0,0375
MG-02 50 EC	acetoklór	N-(2-etil-6-metil-fenil)-N-(2-etoxi metil)-klóracetamid	50	0,0398
Falisilvan	fenuron	3-fenil-1,1-dimetil-karbamid	50	0,385
Adol 80 WP	lenacil	3-ciklohexil-5,6-trimetil uracil	80	0,0006

A kijuttatás után egy 7 cm átmérőjű talajmintavevő készülékkel 4—5 alkalommal vettünk mintát a kísérlet időszaka alatt a talaj egész mélységéből. A mintavevővel kiemelt szelvényt három részre osztottuk, és azokat külön-külön elemeztük. A talajban lévő növényvédőszer-maradékok meghatározását a következő módszerekkel végeztük el [1]:

3. táblázat

Az alkalmazott gyomirtó szerek és kijuttatási módjaik

(1) Gyomirtó szer	(2) Dózis, l/ha, ill. kg/ha			(3) Kezelés módja
	1981	1982	1983	
MG-02 50 EC	5	5	10	a) felületkezelés
Sencor 70 WP	1,5	1,5	3	felületkezelés
Falissilvan	4	4	—	felületkezelés
Niptán 75 EC	7	7	14	b) 5 cm-re bedolgozva
Adol 80 WP	1	1	2	5 cm-re bedolgozva

4. táblázat

A kísérlet időszakára jellemző főbb meteorológiai adatok

(1) Helyszín	(2) Átlaghőmérséklet (április—május—június), °C			(3) Összes csapadék (április—május—június), mm		
	1981.	1982.	1983.	1981.	1982.	1983.
Zalaegerszeg	21	17	16,1	45,6	70,5	42,6
Győr	20	19,8	17,3	26,3	25,2	39,5
Csopak	22	14,0	14,7	81,5	60,3	50,0

Extrakció

Lenacil, acetoklór. — Az ismert mennyiségű talajmintát 200 cm³ acetonnal rázattuk 2 órán keresztül, 250 löket/perc sebességgel. A szűrést követően folyadékextrakcióval diklór-metánba vittük át a hatóanyagot, és bepárlás után gázkromatográfiásan (GLC) analizáltuk.

EPTC. — A talajból az EPTC-t 200 cm³ izopropil-alkohollal és 150 cm³ hexánnal vontuk ki. A hatóanyagot a hexános fázis tartalmazta. A mennyiségi és minőségi meghatározást gázkromatográfiásan végeztük el.

Metribuzin. — A talajmintából metanolos rázatással extraháltuk a hatóanyagot, melyet folyadékextrakcióval kloroformba vittünk át. A bepárlás után GLC-en végeztük a meghatározást.

Fenuron. — A mintákat diklór-metánnal extraháltuk. Szűrés után a diklór-metános extraktokat bepároltuk. A mennyiségi és minőségi meghatározást vékonyréteg-kromatográfiásan végeztük el.

Mennyiségi és minőségi meghatározás

Gázkromatográfiás körülmények:

Készülék: Packard 419

Kolonna: 3 mm belső átmérőjű, 45 cm hosszú pyrex üveg.

Acetoklór, metribuzin esetében

Detektor: EC Ni 63

Kolonnatöltet: 1,5% SP 2250 + 1,95% SP 2401 Gas Chrom Q 100–120 mesh hordozón.

Hőmérsékletek: Injektor: 210 °C

Detektor: 270 °C

Oszlop: 165 °C

EPTC és lenacil esetében

Detektor: FiD N szelektív

Hőmérsékletek:

	EPTC	lenacil
Injektor:	150 °C	230 °C
Oszlop:	110 °C	200 °C
Detektor:	270 °C	280 °C

Kolonnatöltet: 3% OV-22 Gas Chrom Q 100–120 mesh hordozón.

A fenuron vékonyréteg-kromatográfiás meghatározását 450 μ m Kieselgel G (Merck) lemezen végeztük. A hatóanyag standard sort és a mintát tartalmazó lemezt diklór-metánban fejlesztettük ki.

A hatóanyagfoltokat gázfázisú klórozás után o-tolidinnel tettük láthatóvá.

A meghatározási módszerek jellemző paramétereit az 5. táblázatban adjuk meg.

5. táblázat

A meghatározási módszerek jellemző paramétereit

(1) Gyomirtó szer hatóanyag	(2) Legkisebb kimutatható mennyiség, ng	(3) Kimutatási határ mg/kg	(4) Vissza- nyerési %
acetoklór	0,05	0,001	100
metribuzin	0,1	0,001	72
fenuron	50,0	0,01	65
EPTC	10	0,01	70
lenacil	10	0,01	70

Vizsgálati eredmények

A peszticidek lebomlása során meghatározott szermaradékértékeket a 6–10. táblázat tartalmazza.

A bomlás üteme jól közelíthető az elsőrendű bomlásra jellemző egyenlettel, ha a koncentrációk logaritmusát a bomlásidő függvényében ábrázolva — az előre megválasztott statisztikai kritériumokat kielégítve — egyenest kapunk. Az $y = mx + b$ egyenlet m , b értékeit, valamint a korrelációs koefficienseket a 6–10. táblázatok tartalmazzák.

Számításaink szerint a felső (0–15 cm-es) talajrétegben az öt szer lebomlásának üteme az elsőrendű bomlás egyenletével jellemezhető. Az adatokból megállapítható, hogy a vizsgált talajokban az öt hatóanyag közül az EPTC kb. 30 napig, a metribuzin,

6. táblázat

A metribuzin koncentrációváltozása az idő és talajmélység függvényében

(1) Év és mely- ség, cm	(2) A meghatározott szermaradékkérték a kísérlet adott napján, mg/kg					y = mx + b		(3) Korrelációs koefficiens
						b	m	
A. Savanyú homok								
1981.	1.		8.	21.	60.			
0-10	0,066		0,014	0,0035	0,0025	1,4270	-0,0200	-0,8126
10-20	0,017		0,003	0,0020	K	1,0926	-0,0423	-0,8799
20-50	0,004		0,001	K	K	—	—	—
1982.	1		9.	27.	60.			
0-15	0,0576		0,0200		0,017	1,5700	-0,0097	-0,8380
15-30	0,0267		0,0597		0,005	1,5265	-0,0152	-0,7642
30-50	0,0080		0,0144		0,028	1,1478	-0,0028	-0,2588
1983.	1.	3.	9.	18	28.			
0-15	1,925	0,790	0,235	0,125	0,140	3,0248	-0,0395	-0,8594
15-30	0,155	0,190	0,080	0,110	0,037	2,2528	-0,0216	-0,8766
30-50	0,006	0,018	0,032	0,076	0,008	1,2049	0,0058	0,1476
B. Meszes csernozjom								
1981.	1.		8.		29.	60.		
0-10	0,1275		0,037		0,018	0,003	1,9656	-0,0250
10-20	0,0500		0,023		0,016	K	1,6150	-0,0153
20-50	K		0,017		0,010	K	—	—
1982.	1.		9.		32.	62.		
0-15	0,067		0,016		K	K	—	—
15-30	K		K		K	K	—	—
30-50	K		K		K	K	—	—
1983.	1.	3	9.	18.	27.			
0-15	1,130	0,700	0,350	0,200	0,050	3,0437	-0,0478	-0,9873
15-30	0,100	0,300	0,150	0,080	K	2,2738	-0,0174	-0,5266
30-50	K	0,030	0,010	K	K	—	—	—
C. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj								
1981.	1.		8.		29.	60.		
0-10	0,200		0,065		0,020	0,006	2,1360	-0,0239
10-20	0,040		0,030		0,007	K	1,6590	-0,0277
20-50	0,040		0,020		0,007	K	1,5760	-0,0258
1982.	1.		9.		27.	61.		
0-15	0,287		0,136		0,0370	0,0036	2,4450	-0,0310
15-30	0,050		0,036		0,0082	0,0025	1,6848	-0,0220
30-50	0,043		0,033		0,0040	0,0012	1,6060	-0,0267
1983.	1.	3.	9.	18.	27.			
0-15	2,200	0,980	0,470	0,460	0,195	3,1794	-0,0334	-0,9203
15-30	0,200	0,225	0,075	0,075	0,025	2,3533	-0,0339	-0,9492
30-50	0,0117	0,0325	0,0287	0,059	0,0065	1,4293	-0,0090	-0,2580

K: <0,001 mg/kg

7. táblázat

Az EPTC koncentrációváltozása az idő és talajmélység függvényében

(1) Év és mély- ség, cm	(2) A meghatározott szermaradékérték a kísérlet adott napján, mg/kg						y = mx + b		(3) Korrelációs koeficiens
							b	m	
A. Savanyú homok									
1981.	1.		8.	21.	29.	60.			
0–10	0,165		0,194	0,024	0,030	K	2,3435	–0,0340	–0,8988
10–20	0,020		0,025	0,003	0,003	K	1,4560	–0,0367	–0,9182
20–50	0,006		K	K	K	K	–	–	–
1982.	1.		9.		27.	60.			
0–15	0,4780		0,159		0,0599	K	2,6243	–0,0328	–0,968
15–30	0,6742		0,038		0,0186	K	2,4930	–0,0473	–0,8524
30–50	1,0701		0,010		0,0105	K	2,4339	–0,0577	–0,7142
1983.	1.	3.	9.	18.	28.				
0–15	2,235	1,185	0,405	0,110	0,0096		3,3954	–0,0834	–0,9949
15–30	0,004	0,007	0,155	0,275	0,0075		1,1738	0,0183	0,2406
30–50	K	K	0,007	0,022	K		–	–	–
B. Meszes csernozjom									
1981.	1.		8.		29.	60.			
0–10	0,150		0,175		0,016	K	2,3571	–0,0381	–0,9552
10–20	0,020		0,020		K	K	–	–	–
20–50	K		K		K	K	–	–	–
1982.	1.		9.		32.	62.			
0–15	0,080		0,050		0,015	K	1,9187	–0,0232	–0,9997
15–30	K		0,030		0,002	K	–	–	–
30–50	K		0,003		K	K	–	–	–
1983.	1.	3.	9.	18.	27.				
0–15	1,080	0,800	0,480	0,100	0,020		3,1532	–0,0663	–0,9937
15–30	0,052	0,060	0,120	0,064	0,002		2,0947	–0,0481	–0,7421
30–50	K	0,080	0,096	0,048	0,017		3,4218	–0,0682	–0,8713
C. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj									
1981.	1.		8.		29.	60.			
0–10	0,010		0,003		K	K	–	–	–
10–20	K		K		K	K	–	–	–
20–50	K		K		K	K	–	–	–
1982.	1.		9.		27.	61.			
0–15	0,320		0,210		0,014	K	2,6629	–0,0544	–0,9837
15–30	K		0,026		0,170	K	–	–	–
30–50	K		0,012		0,014	K	–	–	–
1983.	1.	3.	9.	16.	28.				
0–15	2,855	1,520	0,215	0,150	0,0085		3,4296	–0,0889	–0,9833
15–30	K	K	0,155	0,085	0,0016		3,3542	–0,1080	–0,9687

K: <0,01 mg/kg

a fenuron kb. 60 napig, a lenacil és az acetoklór a talajtípustól és az időjárástól függően 30—60 napig kimutatható.

Az alsó rétegekben a hatóanyagok bomlása a fenti összefüggéssel nem írható le. Feltehető, hogy a bomlásban, illetve a hatóanyag eltűnésében a felső rétegből történő szerkimosódás is szerepet játszik. Az alsóbb rétegekben a szer koncentrációcsökkenése elsőfokú egyenlettel nem írható le. A mélyebb talajrétegekben jelenlévő hatóanyagok koncentrációját a szer migrációs képessége és kémiai, fizikai stabilitása szabja meg. A 6—10. táblázatokból kitűnik, hogy az acetoklór, lenacil koncentrációváltozásában a 9—18. napon, a fenuronnál az 1. napon, a metribuzinnál a 1—9. napon jelentkezik egy maximum érték az alsóbb rétegekben. Az EPTC pedig csak minimális mértékben mutatható ki az alsó rétegekben.

8. táblázat

A fenuron koncentrációváltozása az idő és talajmélység függvényében

(1) Év és mélység, cm	(2) A meghatározott szermaradékérték a kísérlet adott napján, mg/kg				$y = mx + b$		(3) Korrelációs koefficiens
					b	m	
A. Savanyú homok							
1981.	1.	8.	21.	60.			
0–10	0,450	0,200	0,075	0,030	2,4855	–0,0181	–0,9372
10–20	0,160	0,040	0,025	K	2,1067	–0,0372	–0,9008
20–50	K	K	K	K	–	–	–
1982.	1.	9.	27.	60.			
0–15	1,700	0,750	0,350	0,230	3,0769	–0,0133	–0,9149
15–30	0,900	0,050	K	K	–	–	–
30–50	0,600	K	K	K	–	–	–
B. Meszes csernozjom							
1981.	1.	13.	29.	60.			
0–10	1,100	0,800	K	K	–	–	–
10–20	K	K	K	K	–	–	–
20–50	K	K	K	K	–	–	–
1982.	1.	9.	32.	62.			
0–15	1,600	0,750	0,150	0,050	3,1224	–0,0243	–0,9826
15–30	0,250	0,050	K	K	–	–	–
30–50	K	K	K	K	–	–	–
C. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj							
1981.	1.	13.	29	60			
0–10	3,375	0,620	0,300	0,100	3,3090	–0,0236	–0,9432
10–20	0,700	0,220	K	K	–	–	–
20–50	0,600	K	K	K	–	–	–
1982.	1.	9.	27.	61.			
0–15	2,880	1,550	0,480	0,080	3,4359	–0,0256	–0,9973
15–30	0,850	0,600	K	K	–	–	–
30–50	K	K	K	K	–	–	–

K: <0,01 mg/kg

9. táblázat

A lenacil koncentrációváltozása az idő és talajmélység függvényében

(1) Év és mélység, cm	(2) A meghatározott szermaradékérték a kísérlet adott napján, mg/kg					y = mx + b		(3) Korrelációs koeficiens	
						b	m		
A. Savanyú homok									
1981.	1.		9.		27.	60.			
0 – 10	0,120		0,100		0,050	0,021	2,0633	– 0,0128	– 0,9826
10 – 20	0,030		0,040		0,020	K	1,5666	– 0,1060	– 0,7121
20 – 50	0,005		K		K	K	–	–	–
1982.	1.		9.		27.	60.			
0 – 15	0,226		0,186		0,116	0,020	2,4345	– 0,0180	– 0,9843
15 – 30	0,120		0,160		0,020	K	2,2726	– 0,0330	– 0,9070
30 – 50	K		K		K	K	–	–	–
1983.	1.	3.	9.	18.	28.				
0 – 15	2,700	2,020	1,070	0,790	0,220		3,4405	– 0,0370	– 0,9816
15 – 30	K	0,073	0,110	0,140	0,080		1,9663	0,0015	0,1287
30 – 50	K	K	K	0,140	0,040		–	–	–
B. Meszes csernozjom									
1981.	1.		8.		29.	60.			
0 – 10	0,360		0,194		0,070	K	2,5380	– 0,0240	– 0,9902
10 – 20	K		K		0,085	K	–	–	–
20 – 50	K		K		K	K	–	–	–
1982.	1.		9.		32.	62.			
0 – 15	0,800		0,360		0,083	0,016	2,8537	– 0,0270	– 0,9957
15 – 30	K		0,100		K	K	–	–	–
30 – 50	K		0,050		K	K	–	–	–
1983.	1.	3.	9.	18.	27.				
0 – 15	2,500	1,600	0,920	0,530	0,200		3,3714	– 0,0390	– 0,9908
15 – 30	0,420	0,190	0,100	0,150	0,100		2,4095	– 0,0167	– 0,7053
C. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj									
1981.	1.		8.		29.	60.			
0 – 10	0,205		0,100		0,088	K	2,2209	– 0,0107	– 0,7877
10 – 20	0,070		0,065		0,086	K	1,8160	0,0379	0,8774
20 – 50	K		0,055		K	K	–	–	–
1982.	1.		9.		27.	61.			
0 – 15	0,360		0,180		0,120	K	2,5050	– 0,0169	– 0,9327
15 – 30	K		0,120		0,022	K	–	–	–
30 – 50	K		K		K	K	–	–	–
1983.	1.	3.	9.	16.	28.				
0 – 15	3,170	2,100	1,290	0,910	0,146		3,5384	– 0,0462	– 0,9819
15 – 30	K	0,120	0,079	0,300	0,090		2,1039	– 0,0001	– 0,0055
30 – 50	K	K	0,025	0,160	0,140		1,3049	0,0346	0,7392

K: <0,01 mg/kg

10. táblázat

Az acetoklór koncentrációváltozása az idő és talajmélység függvényében

(1) Év és mély- ség, cm	(2) A meghatározott szermaradékérték a kísérlet adott napján, mg/kg						y = mx + b		(3) Korrelációs koefficiens
							b	m	
A. Savanyú homok									
1981.	1.		8.	21.		60.			
0–10	1,280		0,760	0,325		0,040	3,0906	–0,0251	–0,9981
10–20	0,170		0,030	0,030		K	2,0573	–0,0329	–0,7679
20–50	K		K	K		K	—	—	—
1982.	1.		9.		27.	60.			
0–15	2,540		0,730		0,160	0,058	3,1917	–0,0269	–0,9459
15–30	1,080		0,384		0,060	0,019	2,8675	–0,0288	–0,9575
30–50	0,590		0,145		0,020	0,010	2,4920	–0,0282	–0,0134
1983.	1.	3.	9.	18.	28.				
0–15	10,025	5,740	3,660	1,245	0,600		3,9570	–0,0438	–0,9899
15–30	0,265	0,160	0,290	0,395	0,055		2,4770	–0,0162	–0,5426
30–50	0,110	0,090	0,080	0,080	0,225		2,0404	–0,0036	–0,1770
B. Meszes csernozjom									
1981.	1.		13.		29.	60.			
0–10	6,575		2,240		0,460	0,020	3,8871	–0,0429	–0,9997
10–20	3,270		0,900		0,250	K	3,5231	–0,0396	–0,9964
20–50	1,200		0,350		K	K	—	—	—
1982.	1.		9.		32.	62.			
0–15	2,500		1,310		0,230	K	3,4251	–0,0333	–0,9999
15–30	2,300		0,010		K	K	—	—	—
30–50	K		K		K	K	—	—	—
1983.	1.	3.	9.	18.	27.				
0–15	10,075	8,530	3,570	1,900	0,850		4,0160	–0,0411	–0,9928
15–30	0,805	0,780	1,000	0,510	0,120		3,0647	–0,0299	–0,8748
30–50	K	0,110	0,230	0,180	K		2,0975	0,0122	0,5645
C. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj									
1981.	1.		8.	13.	29.	60.			
0–10	9,050		1,075	0,550	0,275	0,010	3,6120	–0,0440	–0,9669
10–20	K		0,330	0,340	K	0,020	2,7778	–0,0245	–0,9954
20–50	K		1,800	0,030	K	K	—	—	—
1982.	1.		9.		27.	61.			
0–15	4,980		0,757		0,272	0,018	3,4815	–0,0370	–0,9770
15–30	1,190		0,039		0,043	0,001	2,6280	–0,0420	–0,9197
30–50	0,490		0,028		0,013	0,002	2,2000	–0,0320	–0,8949
1983.	1.	3.	9.	18.	27.				
0–15	12,800	7,450	4,440	2,100	0,830		4,0685	–0,0426	–0,9924
15–30	0,265	0,160	0,540	0,425	0,140		2,4729	–0,0039	–0,1683
30–50	0,125	0,125	0,100	0,425	0,043		2,1778	–0,0076	–0,2295

K: <0,001 mg/kg

A HELLING által bevezetett talajvékonyréteges mobilitásvizsgálattal meghatározott mobilitási tulajdonságokkal összehasonlítva a mi eredményeinket, jó egyezést kapunk. A fenuron, metribuzin nagyon mobil, az acetoklór, lenacil közepesen, az EPTC pedig nem mobil vegyületnek bizonyult [4, 5, 6, 7]. E kétféle vizsgálati módszer alapján tehát jól megítélhető a kijuttatott növényvédő szer koncentrációváltozása az idő és a talajmélység függvényében.

Összefoglalás

Munkánk során három éven keresztül vizsgáltuk a Sencor 70 WP (metribuzin), Niptán 75 EC (EPTC), MG 02 50 EC (acetoklór), Falisilvan (fenuron) és Adol 80 WP (lenacil) gyomirtó szerek hatóanyagainak bomlásdinamikai tulajdonságát természetes körülmények között, három különböző talajtípuson.

Az eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgált szerek lebomlása a talaj legfelső rétegében elsőfokú egyenlettel írható le. A talaj alsó rétegeiben jelenlévő hatóanyagok koncentrációja a szer migrációs képességétől, kémiai, fizikai stabilitásától függ. A koncentráció csökkenése nem írható le elsőfokú egyenlettel.

A vizsgált növényvédő szerek maximum 60 napig voltak kimutathatók a talajban.

Az általunk bemutatott vizsgálati módszer eredményei jól kiegészítették a HELLING által bevezetett talajvékonyréteges mobilitásvizsgálat eredményeit. A két vizsgálati módszer együttes alkalmazásával lehetőség nyílik a talajba kijuttatott növényvédő szerek bomlásdinamikai tulajdonságainak megítélésére.

Irodalom

- [1] AMBRUS, Á. et al.: General method for determination of pesticide residues in samples of plant origin, soil, and water. I—II. JAOAC. **64**. 733—747. 1981.
- [2] BUZIO, C. A. & BART, G. W.: Leaching of EPTC and R-25788 in soil. Weed Sci. **28**. 241—245. 1980.
- [3] HANCE, R. J. & HAYES, R. A.: The kinetics of linuron and metribuzin decomposition in soil using different laboratory systems. Weed Res. **21**. 87—92. 1981.
- [4] HELLING, C. S.: Pesticide mobility in soils. II. Applications of soil thin-layer chromatography. Soil Sci. Soc. Am. Proc. **35**. 737—743. 1971.
- [5] HELLING, C. S.: Pesticide mobility in soils. III. Influence of soil properties. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **35**. 743—748. 1971.
- [6] HELLING, C. S. & TURNER, B. C.: Pesticide mobility: Determination by soil thin-layer chromatography. Science. **162**. 562—563. 1968.
- [7] HELLING, C. S., KAUFMAN, D. D. & DEITER, C. T.: Algae bioassay detection of pesticide mobility in soils. Weed Sci. **19**. 685—690. 1971.
- [8] SAVAGE, K. E.: Metribuzin persistence in soil. Weed Sci. **25**. 55—59. 1977.
- [9] VIRÁG Á.: A mezőgazdasági kemizálás környezetvédelmi összefüggései. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1981.
- [10] ZIMDAHL, R. L. et al.: The degradation of triazine and uracil herbicides in soil. Weed Res. **10**. 18—26. 1970.

Érkezett: 1984. május 3.

Dynamics of the Degradation of Various Herbicides in Three Different Soils

G. KÁROLY, M. FERENCZI and T. BODOR

Veszprém county- (Csopak), Zala county- (Zalaegerszeg) and Győr-Sopron county (Győr) Stations for Plant Protection and Agricultural Chemistry (Hungary)

Summary

The dynamics of the degradation of the active agents of five herbicides — Sencor 70 WP (metribuzine), Niptán 75 EC (EPTC), MG 02 50 EC (acetochlor), Falisilvan (fenuron) and Adol 80 WP (lenacil) — were studied in three soil types (acid sandy soil, calcareous chernozem soil, lessivated brown forest soil) under natural conditions for 3 years.

The experimental data indicate that the degradation of the tested herbicides can be described by linear equation in the top soil layer.

In the lower soil layers the concentration of the active agent present depends on the mobility, as well as on the chemical and physical stability of the compound. The decrease in concentration cannot be described by linear equation.

The tested herbicides could be detected in the soil for not more than 60 days.

The data obtained with the method used by the authors supplement those obtained by soil thin-layer chromatography introduced by HELLING. The joint application of both methods makes it possible to estimate correctly the degradation dynamics of herbicides in soils.

Table 1. Some relevant characteristics of the soils used in the experiment. (1) Soil and sampling site. a) acid sandy soil; b) calcareous chernozem; c) lessivated brown forest soil. (2) Upper limit of plasticity according to Arany. (3) Hygroscopicity according to Mitscherlich. (4) Humus, %. (5) Sum of exchangeable Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , me/100 g. (6) Silt + clay fractions, %. (7) Clay fraction (<0,002 mm), %.

Table 2. Some characteristics of the herbicides used in the experiment. (1) Herbicide. (2) Common name and chemical name of the active agent. (3) Content of active agent, %. (4) Solubility in water, g/100 ml.

Table 3. Herbicide doses and application methods. (1) Herbicide. (2) Dose, l/ha or kg/ha. (3) a) surface application; b) incorporation to a depth of 5 cm.

Table 4. Temperature and rainfall during the experimental period. (1) Experimental site. (2) Mean temperature (April—May—June), °C. (3) Total rainfall (April—May—June), mm.

Table 5. Parameters of the determination methods. (1) Herbicide. (2) Minimum detectable quantity, ng. (3) Detection limit, mg/kg. (4) Recovery percentage.

Table 6. Change in the concentration of metribuzine as a function of time and depth. (1) Year and depth, cm. (2) Amount of active agent determined on the given days of the experiment, mg/kg. (3) Correlation coefficient. A. Acid sandy soil. B. Calcareous chernozem soil. C. Lessivated brown forest soil. K: <0,001 mg/kg.

Table 7. Change in the concentration of EPTC as a function of time and depth. For (1)—(3) see Table 6. K: <0,01 mg/kg.

Table 8. Change in the concentration of fenuron as a function of time and depth. For (1) —(3) see Table 6. K: <0,01 mg/kg.

Table 9. Change in the concentration of lenacil as a function of time and depth. For (1)—(3) see Table 6. K: <0,01 mg/kg.

Table 10. Change in the concentration of acetochlor as a function of time and depth. For (1) —(3) see Table 6. K: <0,001 mg/kg.

Fig. 1. Sketch of the experimental set-up with the well-cylinder holding the soil used in the experiment. e. t.: original soil; k. t.: soil used in the experiment; k. f.: the wall of the well-cylinder; k.: gravel layer; n. f.: nylon sheet; e. cs.: PVC pipe for the removal of excess water.

Untersuchung der Zersetzungsdynamik von Unkrautvertilgern auf drei Bodentypen

G. KÁROLY, M. FERENCZI und T. BODOR

Station des Dienstes für Pflanzenschutz und Agrochemie des Komitates Veszprém, Csopak; Station des Dienstes für Pflanzenschutz und Agrochemie des Komitates Zala, Zalaegerszeg, und Station des Dienstes für Pflanzenschutz und Agrochemie des Komitates Győr-Sopron, Győr. (Ungarn)

Zusammenfassung

Die Zersetzungsdynamik der Wirkstoffe der Unkrautvertilger Sencor 70 WP (Metribusin), Niptan 75 EC (EPTC), MG 02 50 EC (Acetochlor), Falisilvan (Phenuron) und Adol 80 WP (Lenacil) wurde auf drei verschiedenen Bodentypen (saurer Sandboden, Tschernosem mit Kalkhüllen und brauner Waldboden mit Toneinwaschungen) unter natürlichen Bedingungen untersucht.

Aufgrund der Resultate konnten wir feststellen, dass die Zersetzung der untersuchten Unkrautvertilger in der oberen Schichte des Bodens mit einer Gleichung erster Ordnung beschrieben werden kann. Die Konzentration der in den unteren Schichten der Böden anwesenden Wirkstoffe hängt von der Migrationsfähigkeit, sowie von der chemischen und physikalischen Stabilität der chemischen Verbindung ab. Die Konzentrationsabnahme kann nicht mit einer Gleichung erster Ordnung ausgedrückt werden.

Die untersuchten Pflanzenschutzmittel waren höchstens 60 Tage lang im Boden nachweisbar.

Die Resultate der von uns angewendeten Untersuchungsmethode ergänzen gut jene von HELLING eingeführte Bodendünnschicht-Mobilitätsuntersuchungen. Die gemeinsame Anwendung der beiden Untersuchungsmethoden ermöglicht die Beurteilung der Zersetzungsdynamik der in den Boden gelangten Pflanzenschutzmittel.

Tab. 1. Wichtigere Eigenschaften der Versuchsböden. (1) Bodentyp und Herkunftsort der Bodenprobe. a) Saurer Sandboden; b) Tschernosem mit Kalkhüllen; c) Brauner Waldboden mit Toneinwaschungen. (2) Bindigkeitszahl nach Arany. (3) Hygroskopizität nach Mitscherlich. (4) Humus, %. (5) S-Wert, mval/100 g. (6) Abschlämbare Teilchen, %. (7) Tonfraktion (<0,002 mm), %.

Tab. 2. Kennwerte der untersuchten Unkrautvertilger. (1) Name des Unkrautvertilgers. (2) Name des Wirkstoffes und chemische Zusammensetzung. (3) Wirkstoffgehalt, %. (4) Löslichkeit in Wasser, g/100 ml.

Tab. 3. Unkrautvertilger-Gaben und Art ihrer Anwendung. (1) Unkrautvertilger. (2) Gabe (Dosis), l/ha, bzw. kg/ha. (3) Art der Anwendung: a) Behandlung der Bodenoberfläche; b) 5 cm tief in den Boden eingearbeitet.

Tab. 4. Wichtigere meteorologische Angaben für die Versuchsperiode. (1) Standort. (2) Mitteltemperatur (April—Mai—Juni), °C. (3) Gesamte Niederschlagsmenge (April—Mai—Juni), mm.

Tab. 5. Kennzeichnende Parameter der Bestimmungsmethoden. (1) Unkrautvertilger. (2) Kleinste, noch nachweisbare Menge, ng. (3) Grenze der Nachweisbarkeit, mg/kg. (4) Rückgewinnungsprozent.

Tab. 6. Konzentrationsänderung von Metribusin in der Funktion der Zeit und der Bodentiefe. (1) Jahr und Tiefe, cm. (2) Menge des zurückgebliebenen Wirkstoffes an einem bestimmten Tag des Versuches, mg/kg. (3) Korrelationskoeffizient. A. Saurer Sandboden. B. Tschernosem mit Kalkhüllen. C. Brauner Waldboden mit Toneinwaschungen. K: <0,001 mg/kg.

Tab. 7. Konzentrationsänderung von EPTC in der Funktion der Zeit und der Bodentiefe. Bezeichnungen: s. unter Tab. 6. K: <0,01 mg/kg.

Tab. 8. Konzentrationsänderung von Phenuron in der Funktion der Zeit und der Bodentiefe. Bezeichnungen: s. unter Tab. 6. K: <0,01 mg/kg.

Tab. 9. Konzentrationsänderung von Lenacil in der Funktion der Zeit und der Bodentiefe. Bezeichnungen: s. unter Tab. 6. K: <0,01 mg/kg.

Tab. 10. Konzentrationsänderung von Acetochlor in der Funktion der Zeit und der Bodentiefe. Bezeichnungen: s. unter Tab. 6. K: <0,001 mg/kg.

Abb. 1. Unterbringen des Versuchsbodens im Brunnenring. e. t.: Boden des Versuchstandortes; k. t.: Versuchsboden; k. f.: Wand des Brunnenringes; k.: Kieselschichte; n. f.: Plastik (Nylon) Folie; e. cs.: Absaugrohr aus PVC.

Изучение на трех типах почв динамики разложения химических средств защиты растений

Г. КАРОЙ, М. ФЕРЕНЦИ и Т. БОДОР

Станция защиты растений и агрохимии области Веспрем, Чокак; Станция защиты растений и агрохимии области Зала, Залагерсэл и Станция защиты растений и агрохимии областей Дьер-Шонрон, Дьер (Венгрия)

Резюме

Проводя данную работу, в продолжении трех лет на различных типах почв (кислая песчаная почва, мицелярный чернозем и иллиммеризованная бурая лесная почва), в естественных условиях изучали динамику разложения действующих начал химических средств защиты растений Сенкор 70 WP (метрибузин), Ниптан 75 ЕС (ЕРТС), MG 02 50 ЕС (ацетохлор), Фалисилван (фенурон) и Адол 80 WP (ленацил). На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы.

Разложение изученных химикатов в верхнем слое почвы можно описать первостепенным уравнением.

Концентрация действующих начал в верхнем слое почвы зависит от мигрирующей способности химиката, от химической, физической стабилизации. Снижение концентрации первостепенным уравнением не описывается.

Указанные химикаты можно было обнаружить в почве максимально до 60-ти дней.

Результаты полученные описанным нами методом хорошо дополняют результаты анализа мобильности тонких слоев почвы, введенного Хеллингом. Совместное применение двух методов анализа дает возможность оценить динамику разложения внесенных в почву химических средств защиты растений.

Табл. 1. Основные свойства почв опыта. (1) Почва и место ее нахождения. а) Кислая песчаная почва; б) Мицелярный чернозем; с) Иллиммеризованная бурая лесная почва. (2) Связность по Арань. (3) Гигроскопичность по Метчерлиху. (4) Гумус, %. (5) Величина-S, мг. экв. /100 г. (6) Илистая фракция, %. (7) Глинистая фракция (<0,002 мм), %.

Табл. 2. Основные показатели для изученных химических средств защиты растений. (1) Химикат. (2) Бытовое название химиката и его химический состав. (3) Содержание действующего начала, %. (4) Растворимость в воде, г/100 мл.

Табл. 3. Дозы внесения и методы внесения изученных химикатов. (1) Химикат. (2) Доза, л/га или кг/га. (3) Методы обработки: а) обработка поверхности; б) заделка в почву на глубину 5 см.

Табл. 4. Метеорологические условия в период опыта. (1) Место. (2) Средние температуры (апрель—май—июнь), С°. (3) Сумма осадков (апрель—май—июнь), мм.

Табл. 5. Параметры характеризующие методы определения. (1) Химикат. (2) Самая малая выявляемая доза химиката, нг. (3) Пределы выявляемости химиката, мг/кг. (4) Процент обратного получения химиката.

Табл. 6. Изменение концентрации метрибузина в зависимости от времени и глубины заделки в почву. (1) Год и глубина, см. (2) Остаток химиката в определенный день опыта, мг/кг. (3) Коэффициент корреляции. А. Кислый песок. В. Карбонатный чернозем. С. Иллиммеризованная бурая лесная почва. К: <0,001 мг/кг.

Табл. 7. Изменение концентрации ЕРТС в зависимости от времени и глубины заделки в почву. Обозначения смотри в таблице 6. К: <0,01 мг/кг.

Табл. 8. Изменение концентрации фенулона в зависимости от времени и глубины заделки в почву. Обозначения смотри в таблице 6. К: <0,01 мг/кг.

Табл. 9. Изменение концентрации ленацила в зависимости от времени и глубины заделки в почву. Обозначения смотри в таблице 6. К: <0,01 мг/кг.

Табл. 10. Изменение концентрации ацетохлора в зависимости от времени и глубины заделки в почву. Обозначения смотри в таблице 6. К: <0,001 мг/кг.

Рис. 1. Размещение почвы в лизиметре. е. т.: исходная почва; к. т.: почва использованная для опыта; к. г.: стенка лизиметра; к: слой гальки; п. г.: синтетическая пленка; е. с.: ПВХ отводная трубка.